



南京信息工程大学

Nanjing University of Information Science & Technology

60周年校庆

2020年科技活动月



2020年种群生物学与传染病模型学术研讨会

(2020年12月11日-13日, 南京)

会议手册



主办单位:

南京信息工程大学

江苏省工业与应用数学学会

江苏省生物数学学会

目 录

会议通知.....	3
日程安排.....	4
报告摘要.....	6
承办单位简介.....	8
团队简介.....	10
交通指南.....	13

会议通知

2020 年种群生物学与传染病模型学术研讨会

为促进我校生物数学方向的发展，增强和国内同行专家的学术交流与合作，提高相关领域青年教师的学术水平和学术视野，由南京信息工程大学、江苏省工业与应用数学学会、江苏省生物数学学会联合主办的“南京信息工程大学 60 周年校庆活动暨 2020 年科技活动月——2020 年种群生物学与传染病模型学术研讨会”将于 2020 年 12 月 11 日-13 日在江苏南京市举行。本次会议将邀请生物数学领域的专家和学者与会，交流最新研究成果与动态，深入地开展研讨。

鉴于您是本领域的知名专家，我们诚挚地邀请您出席此次会议并做学术报告。如您能拨冗参会，我们将荣幸之至。有关会议事宜如下：

一、会议时间与地点

会议时间：2020 年 12 月 11 日—13 日，会期 3 天（含报到、返程）。

二、会议学术（组织）委员会

张建伟	南京信息工程大学	赵洪涌	南京航空航天大学
刘文军	南京信息工程大学	张学兵	南京信息工程大学

三、会议内容及日程安排

- 1、12 月 11 日（周五）下午报到注册；
- 2、12 月 12 日（周六）上午报到注册、开幕式、合影、学术报告；下午学术报告。

四、会议地点与住宿、注册地点

会议地点：南京信息工程大学雷丁楼 C101 报告厅（南京市宁六路 219 号）。

住宿地点：南气宾馆（会务组统一安排食宿，费用自理）。

注册地点 1：南气宾馆大厅（12 月 11 日 14:00-21:00）；

注册地点 2：南京信息工程大学雷丁楼中区一楼（12 月 12 日 7:50-8:15）。

五、联系人

张学兵（注册 139-1296-5868, zxb1030@163.com）

安琪（会务 187-4574-6090）；刘文军（其他 139-1475-3220）

南京信息工程大学数学与统计学院

日程安排

2020 年 12 月 11 日，星期五下午				
14:00-21:00	会议报到注册：南气宾馆一楼大厅			
18:00-19:00	晚餐（南气宾馆）			
2020 年 12 月 12 日，星期六上午				
07:00-08:00	自助早餐（南气宾馆）			
08:10	步行前往雷丁楼 C101			
07:50-08:20	会议注册：南京信息工程大学雷丁楼中区一楼			
08:30-08:40	开幕式（雷丁楼 C101 报告厅），主持人：刘文军			
会议报告（雷丁楼 C101 报告厅）				
时间	报告人	单位	题目	主持人
08:40-09:30	崔景安	北京建筑大学	新发传染病传播动力学模型在新冠肺炎传播中的应用	李学志
09:30-10:20	靳 祯	山西大学	A new insight into isolating the high-degree nodes in network to control infectious diseases	赵洪涌
10:20-10:40	合影留念（雷丁楼中厅） 茶 歇			
10:40-11:30	李学志	河南师范大学	年龄结构传染病模型简介	崔景安
12:00-13:00	午 餐			

2020 年 12 月 12 日，星期六下午				
会议报告（雷丁楼 C101 报告厅）				
时间	报告人	单位	题目	主持人
14:00-14:50	徐 瑞	山西大学	Mathematical analysis and application of a cholera transmission model with waning vaccine-induced immunity	原三领
14:50-15:40	李建全	陕西科技大学	应用 Lyapunov 定理证明全局稳定性的三种方法	徐 瑞
15:40-16:00	茶 歇			
16:00-16:50	原三领	上海理工大学	Dynamics of green sea turtle population stage structure model based on ratio-dependence	李建全
18:00	晚 餐			
2020 年 12 月 13 日，星期日				
离会返程				

报告摘要

新发传染病传播动力学模型在新冠肺炎传播中的应用

崔景安（北京建筑大学）

针对新冠肺炎等新发传染病传播动力学模型的实际应用问题，提出了与确诊病例实时数据相关联的接触数，优化了新发传染病传播动力学模型，提升了模型的实用价值。把实时数据信息应用于模型参数估计，并将动力学模型应用于预估广州、武汉的新冠肺炎传播的峰值、最终规模、达峰时间。这类接触数可推广应用于其他一些新发传染病，揭示其暴发过程中不同时期的传播风险。

A new insight into isolating the high-degree nodes in network to control infectious diseases

靳祯（山西大学）

It has been a challenge to formulate network-based control measures on infectious diseases, especially on emerging diseases, due to the complexity of the network topology. Generally, isolating high-degree nodes is one of the intuitive intervention measures. The final size and the epidemic duration are two vital evaluation indices of infectious diseases severity, but the last one has not been explicitly calculated so far in network-based models. Therefore, in this talk, we introduced the effects of two measures of isolating high-degree nodes at different time-complete isolation and incomplete isolation, on these two indices. We applied the reducing-dimension method to convert the mean-field model in networks into an equivalent and simpler low-dimension model, and then calculated the exact expression of the final size and the epidemic duration. We found that, in complete isolation the final size always reduces but there exists an isolation time threshold of the epidemic duration in some cases, before that such a strategy lengthens the epidemic duration, and otherwise shortens that period. In contrast, in incomplete isolation the epidemic duration always increases but there exists an isolation time threshold of the final size, before which, the incomplete isolation reduces the final size, and otherwise increases the final size. This result provides a new insight into controlling infectious diseases in network.

年龄结构传染病模型简介

李学志（河南师范大学）

由于不同年龄的人对同一种疾病的感染程度不一样，有些疾病(如风疹，百日咳等)只在儿童中传播，有些疾病(如性病等)只在成人中传播，疾病的有些传播现象如垂直传染等，预防疾病的一些措施如按龄接种疫苗等，不能很好地用常微分方程模型来描述，所以建立和研究年龄结构的传染病模型有着重要的理论和实际意义。报告主要介绍年龄结构模型建立及几类年龄结构传染病模型的研究概况，包括时序年龄结构传染模型、类年龄结构传染病模型、免疫-传染病耦合系统模型等。

Mathematical analysis and application of a cholera transmission model with waning vaccine-induced immunity

徐瑞（山西大学）

Cholera is a common infectious disease caused by *Vibrio cholerae*, which has different infectivity. In this work, a cholera infection model with vaccination is investigated, in which hyperinfectious and hypoinfectious vibrios, both human-to-human and environment-to-human transmission pathways, and waning vaccine-induced immunity are considered. The basic reproduction number is calculated and verified to be a threshold determining the global dynamics of the model. In addition, an application is demonstrated by investigating the cholera outbreak in Somalia, and the relevant control measures in the short term are given by elasticity and sensitivity analysis.

应用 Lyapunov 定理证明全局稳定性的三种方法

李建全（山西大学）

全局稳定性是对一些具有应用背景的动力学模型进行研究的重点内容之一。Lyapunov 方法是最常用的确定全局稳定性的方法。应用 Lyapunov 方法的关键在于构造恰当的 Lyapunov 函数，以及判定所构造的 Lyapunov 函数沿所研究系统解的全导数是否是负定或半负定。本报告将基于三类具有生物意义的数学模型全局稳定性的讨论，介绍三种 Lyapunov 函数的构造思路和证明全局稳定性的技巧，为拓广 Lyapunov 定理的应用提供一些方法。

Dynamics of green sea turtle population stage structure model based on ratio-dependence

原三领（上海理工大学）

The reproduction of the green sea turtles is characterized by the temperature dependent sex determination (TSD). Green sea turtle eggs are laid asexually. Temperature during hatching determines the sex of baby green sea turtles. In order to study the population dynamics of the green sea turtles and understand the dynamics of the sex ratio, we establish a stage-structured model by incorporating TSD and the ratio dependent Holling III functional response in the reproduction process of the green sea turtle population. The effects of incubation temperature and sex ratio deviation on persistence of the population are captured by the sole basic reproduction number. The persistent mode can be either a stable equilibrium or periodic oscillations. Numerical simulations and sensitive analysis help us to identify vital parameters in our model. Our research in the paper is in favor of elevating sexual encounter rates, reducing the searching time for males and increasing survival odds from baby state into adult in order to maintain sustainability of the green sea turtles.

承办单位简介

南京信息工程大学数学与统计学院

南京信息工程大学享有“中国气象人才摇篮”之美誉，其前身南京气象学院始建于1960年，1978年被国务院确定为全国重点大学。学校由江苏省人民政府和教育部、中国气象局、国家海洋局共建，2017年入选国家“双一流”建设高校和江苏高水平大学建设高校，大气科学学科在教育部一级学科评估中名列全国第一。学校拥有地球科学、工程学、计算机科学、环境科学与生态学等4个ESI全球排名前1%的学科，拥有大气科学、环境科学与工程、信息与通信工程、管理科学与工程、数学、科学技术史6个一级学科博士点，22个一级学科硕士点、14个专业学位硕士点，71个本科专业。

南京信息工程大学数学学科与大气科学自建校时同步始建，1978年开设数学师资班，2000年获应用数学硕士学位授予权，2008年被遴选为中国气象局重点学科，2009年在数学与统计学院设立旨在培养数学与大气交叉人才的“空间天气学”博士点，2018年获批数学博士点和应用统计专业硕士点，2019年获准设立数学博士后科研流动站、获批国家级一流本科专业，2020年与南京大学、东南大学、华为公司等联合共建国家应用数学中心。数学与气象交叉，本、硕、博贯通式培养，为中国乃至世界应用数学及气象人才的培养做出了重要贡献。培养了包括国家特聘专家、国家优青、欧美终身教授、谢义炳青年气象科技奖、联合国世界气象组织青年专业官员在内的一大批优秀数学与气象、信息等交叉人才。

南京信息工程大学数学与统计学院设有数学系、信息与计算科学系、统计系、大学数学部、数学教育实验中心、空间天气研究所、流体动力学研究院等教学研究机构。现有数学一级学科博士点与硕士点、空间天气学二级学科博士点与硕士点、应用统计专业学位硕士点。学院开设数学与应用数学、信息与计算科学、应用统计学3个本科专业，及“信息与计算科学嵌入式培养班”、“数学与气象长望班”、中外合作办学“雷丁学院数学与应用数学班”等特色班级。“信息与计算科学”为首批国家级一流本科专业建设点、“教育部专业综合改革试点专业”、“江苏省特色专业”，“数学与应用数学、信息与计算科学、统计学”整体为“江苏省重点专业”。

学院现有专任教师117人，其中教授25人、副教授45人、博导17人、欧裔全职教授1人。国家特聘专家、霍英东基金、江苏省特聘教授等省部级以上人才项目68人次。55岁以下专业教师全部具有博士学位，具有半年以上海外研修经历占71.4%，其中16人为哈佛大学、库朗数学所等海外博士或博士后。拥有江苏省“双创团队”、中国气象局教学团队等省部级团队4个，另聘有国际杰青计划科学家4人、海外非全时特聘教授11人。近五年主持973计划课题、国家自然科学基金重点项目等国家级科研项目56项，到账项目经费2686.7万；近年来在 Trans. Amer. Math. Soc., Adv. Math., J. Funct. Anal., SIAM 系列等期刊发表SCI论文493篇，成果获得世界气象组织最高奖“摩穆国际奖”、江苏省科技进步一等奖、教育部高等

学校科学研究优秀成果二等奖等。多次立项国家级品牌课程、江苏省优秀课程、江苏省重点教材、中国气象局精品教材等。

学院现有博士、硕士研究生190余人，本科生900余人。近年来，毕业研究生多人获得江苏省优秀博士、硕士论文，学位论文历年抽检优良率位于省内前列，研究生培养获江苏省研究生培养模式改革成果二等奖（2015年）、江苏省研究生教育改革成果奖二等奖（2017年）、全国研究生数学建模竞赛一等奖等奖项。本科毕业生考入康奈尔大学、爱丁堡大学、哥伦比亚大学、帝国理工、清华、中科院、浙大等国内外著名高校与研究所，考研出国率达30%以上，本科人才培养获国家教学成果一等奖（2014年）、全国数学建模竞赛最高奖“高教社杯”（2011年）、美国数学建模特等奖（2012年、2018年、2019年）、美国数学建模特等奖提名（2015年、2016年、2017年、2020年）、江苏省教学成果特等奖（2011年）/一等奖（2017年）/二等奖（2013年）。

学院拥有江苏省实验示范中心、江苏省统计科研基地，建有每秒126万亿次浮点运算速度的高性能计算系统、12台工作站、250余套计算机终端，共建国家应用数学中心、虚拟仿真国家级实验教学示范中心、江苏省大数据重点实验室等平台，为学生培养提供了优越的教学与科研平台；建有4个教育部企业协同育人平台、5个江苏省企业研究生工作站，为提高学生的创新创业能力提供了优秀的社会资源。

学院与雷丁大学、佛罗里达州立大学等高校共建国际团队，联合承担国际项目并指导本硕博学生；主编国际期刊《Journal of Information and Computing Science》与《World Journal of Modelling and Simulation》，组织系列化国际会议、小型研讨会等各类学术活动，广泛开展学术交流与合作；聘用的11名海外非全时教授每年来校1-3个月，联合指导研究生，开展数学及相关领域前沿讲座与系列报告，营造了浓郁的学术氛围；联合举办的国际课程实验班61.5%的学生被世界前200强大学等录取为研究生。



南信大数统院真诚期待海内外高层次人才加盟，携手共创美好未来!

团队简介

生物数学与应用微分方程团队

一、概 况

团队主要研究微分方程理论、控制方法及数值反演算法等，并应用到复杂流体、生物数学和资料同化等领域中，促进气象卫星资料同化方法的理论发展及其高效应用。近五年在 *Adv. Math.*、*ARMA*、*JDE*、*JFA*、*CPDE*、*CVPDE* 等期刊发表 SCI 论文 98 篇，主持国家自然科学基金项目 22 项、江苏省科技计划项目 4 项，获江苏省教育科学研究成果（高校科学技术研究类）一等奖、江苏省数学成就奖、江苏省工业与应用数学青年奖等奖项。

二、主要成员

鲁世平、刘文军、蒋飞达、吕广迎、吴 斌、李顺杰、胡广平、张学兵、王玉婵、熊艳琴、李亚宁、陈胜乾、马倩婷、唐兴栋、Temesgen Desta Leta、李子劲、徐小川、王 辉、安 琪、陈克旺 等。

三、近五年代表性科研项目

刘文军，国家自然科学基金面上项目（批准号：11771216）“粘弹性生物组织中非线性波传播的数学模型及动力学研究”，2018.01—2021.12

蒋飞达，国家自然科学基金面上项目（批准号：11771214）“增广 Hessian 方程斜微商问题的正则性”，2018.01—2021.12

吕广迎，国家自然科学基金面上项目（批准号：11771123）“随机偏微分方程解的适定性与正则性及相关问题的研究”，2018.01—2021.12

李顺杰，国家自然科学基金面上项目（批准号：61573192）“仿射非线性系统的微分平坦及相关问题研究”，2016.01—2019.12

鲁世平，国家自然科学基金面上项目（批准号：61573192）“泛函微分方程周期解、同宿解及相关问题的研究”，2013.01—2016.12

Temesgen Desta Leta，国家自然科学基金外国青年学者基金项目（批准号：11950410502）“Studies on Singular Nonlinear Wave Equations; A Dynamical Systems Approach”，2020.01—2021.12

李子劲，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：12001285）“反平方位势与粘性不可压缩流体力学偏微分方程组的轴对称解”，2021.01—2023.12

唐兴栋，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：12001284）“非线性导数薛定谔方程解的长时间动力学行为研究”，2021.01—2023.12

陈克旺，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：12001287）“动脉血流中非线性波传播的流固耦合模型的动力学分析及数值计算”，2021.01—2023.12

王 辉，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：62003170）“几类非线性随机切换系统的控制及其稳定性分析”，2021.01—2023.12

陈胜乾，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11901306）“关于热带大气季节内震荡和亚热带气候关联的偏微分方程模型”，2020.01—2022.12

王玉婵，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11901308）“带非局部扩散系数的

非线性抛物方程反问题及数值实现”，2020.01—2022.12

徐小川，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11901304）“基于有限谱数据重构球面分层介质折射率的稳定性研究”，2020.01—2022.12

马倩婷，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：61902192）“基于超像素分析和无监督聚类模型的乳腺肿瘤超声图像分割研究”，2020.01—2022.12

李亚宁，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11801276）“分数阶超扩散方程的 Fujita 临界指标”，2019.01—2021.12

熊艳琴，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11701289）“几类非线性系统的定性分析与极限环分支问题”，2018.01—2020.12

蒋飞达，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11401306）“最优质量运输中的若干正则性问题研究”，2015.01—2017.12

刘文军，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11301277）“带记忆项和非线性源的粘弹性方程解的研究”，2014.01—2016.12

吕广迎，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11301146）“时滞发展方程的行波解及噪声扰动”，2014.01—2016.12

吴 斌，国家自然科学基金青年基金项目（批准号：11201238）“强耦合微分方程组卡勒曼估计及其在反问题中的应用”，2013.01—2015.12

刘文军，国家自然科学基金数学天元基金（批准号：11926315）“流固耦合与医学诊断应用高级研讨班”，2020.01—2020.12

吕广迎，国家自然科学基金数学天元基金（批准号：11726628）“随机偏微分方程”，2018.01—2018.12

李亚宁，国家自然科学基金数学天元基金（批准号：11626132）“分数阶拉普拉斯方程周期解的存在性”，2017.01—2017.12

蒋飞达，中国博士后科学基金特别资助项目（批准号：2016T90081）“一类完全非线性椭圆方程的斜微商问题研究”，2016.06—2016.10

刘文军，江苏省重点研发计划（社会发展）面上项目（批准号：BE2019725）“基于脉搏波信息的心血管疾病无创检测技术研究”，2019.07—2022.06

刘文军，江苏省自然科学基金面上研究项目（批准号：BK20151523）“时滞耗散粘弹性系统的动力学分析与稳定控制研究”，2015.07—2018.06

张学兵，江苏省自然科学基金青年基金项目（批准号：BK20150420）“时滞反应扩散种群模型的动力学分析与控制研究”，2015.07—2018.06

蒋飞达，江苏省自然科学基金青年基金项目（批准号：BK20140125）“Monge-Ampere 型方程的边值问题研究”，2014.07—2017.06

四、近五年代表性科研成果

李 刚等, A Velocity Dealiasing Scheme for C-band Weather Radar Systems, **Advances in Atmospheric Sciences**, 2014.

蒋飞达等, On the Dirichlet problem for Monge-Ampère type equations, **Calc. Var. Partial Differential Equations**, 2014.

蒋飞达等, Boundary $C_{2,\alpha}$ estimates for Monge-Ampère type equations, **Adv. Math.**, 2015.

胡广平等, Pattern formation and spatiotemporal chaos in a reaction–diffusion predator–prey system, **Nonlinear Dynam.**, 2015.

李亚宁等, Fractional abstract Cauchy problem with order alpha in (1,2), **Dyn. Partial Differ. Equ.**, 2016.

吴 斌等, Hölder stability of an inverse problem for a strongly coupled reaction diffusion system, **IMA J. Appl. Math.**, 2017.

李子劲, Regularity of weak solutions of elliptic and parabolic equations with some critical or supercritical potentials, **J. Differential Equations**, 2017.

徐小川等, Inverse spectral problems for the Sturm-Liouville operator with discontinuity, **J. Differential Equations**, 2017.

唐兴栋等, Stability of the traveling waves for the derivative Schrodinger equation in the energy space, **Calc. Var. Partial Differential Equations**, 2017.

刘文军等, A note on blow-up of solution for a class of semilinear pseudo-parabolic equations, **J. Funct. Anal.**, 2018.

蒋飞达等, On the second boundary value problem for Monge–Ampère type equations and geometric optics, **Arch. Ration. Mech. Anal.**, 2018.

安 琪等, Geometric stability switch criteria in two-delay differential systems with delay dependent parameters, **J. Differential Equations**, 2018.

张学兵等, Dynamics analysis of a delayed reaction-diffusion predator-prey system with non-continuous threshold harvesting, **Math. Biosci.**, 2017.

马倩婷等, A fractional differential fidelity-based PDE model for image denoising, **Mach. Vision and Appl.**, 2017.

熊艳琴等, Limit cycle bifurcations by perturbing a quadratic integrable system with a triangle, **J. Differential Equations**, 2016

唐兴栋等, Stability of the sum of two solitary waves for (gDNLS) in the energy space, **J. Differential Equations**, 2018.

张学兵等, Dynamics and pattern formation of a diffusive predator–prey model in the presence of toxicity, **Nonlinear Dynam.**, 2019.

刘文军等, Stabilization of a thermoelastic laminated beam with past history, **Appl. Math. Optim.**, 2019.

李顺杰等, Maximal feedback linearization and its internal dynamics with applications to mechanical systems on R^4 , **Int. J. Robust Nonlinear Control.**, 2019.

蒋飞达等, Oblique boundary value problems for augmented Hessian equations III, **Commun. Partial Differ. Equ.**, 2019.

五、出版教材

李刚、刘文军、蒋飞达等, **数学物理方程: 模型、方法与应用**, 科学出版社, 2017.

Wenjun Liu, Jian Ding, Rong Cheng and Shengqi Yu, **Ordinary Differential Equations-Theory, Methods and Applications**, World Academic Press, 2013.

交通指南





祝您生活愉快!